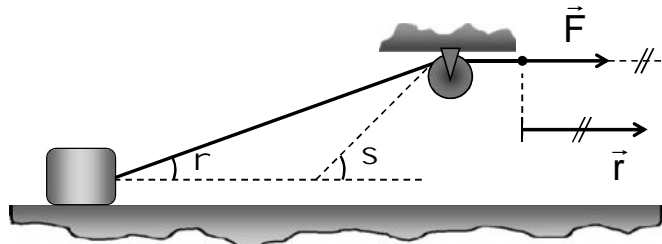


TRABAJO MECÁNICO



¹
CÉSAR E. MATIENZO L.

TRABAJO MECÁNICO

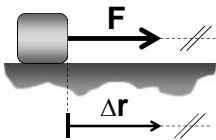
Es la transmisión de movimiento ordenado de un participante a otro, con superación de resistencia.

Cuando sobre un cuerpo se ejerce el efecto de una fuerza constante \vec{F} y el cuerpo realiza el desplazamiento $\Delta \vec{r}$, con ello se efectúa trabajo mecánico (W), igual al producto de los módulos de la fuerza y el desplazamiento tomado con signo positivo si tienen la misma dirección y negativo si tienen direcciones opuestas.

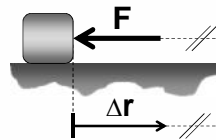
$$W_F = \pm F \cdot \Delta r$$

²
CÉSAR E. MATIENZO L.

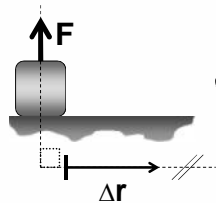
Casos:



$$W_F = + F \cdot \Delta r$$



$$W_F = - F \cdot \Delta r$$



$$W = 0$$

Pués en la dirección en que se aplica la fuerza no hay desplazamiento.

Tomamos como unidad de trabajo mecánico el realizado por una fuerza de 1 N al desplazarse su punto de aplicación a 1 m. Esta unidad de trabajo recibió el nombre de joule (se designa J) en honor al sabio inglés JAMES PRESCOTT JOULE, que verificó importantes experimentos para las ciencias, con el fin de medir el trabajo.

$$1 \text{ joule} = 1 \text{ newton} \cdot 1 \text{ metro}$$

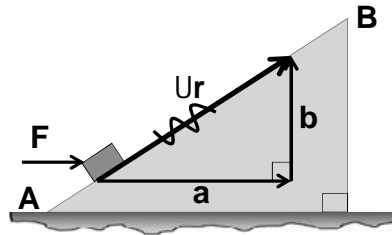
$$\text{o bien: } 1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m.}$$

El trabajo mecánico es una cantidad física escalar.

⁴
CÉSAR E. MATIENZO L.

Ejm.:

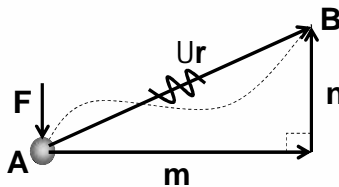
Determinemos el trabajo de la fuerza W_F de A a B



$$W_F = \pm F \cdot \Delta r$$

Siendo a y b las componentes de Δr :

$$W_F = + F \cdot a$$



$$W_F = \pm F \cdot \Delta r$$

Siendo m y n las componentes de Δr :

$$W_F = - F \cdot n$$

CÉSAR E. MATIENZO L.

5

TRABAJO DE LA FUERZA DE GRAVEDAD

El trabajo de la fuerza de gravedad (W_{mg}) no depende de la trayectoria del cuerpo y siempre es igual al producto del módulo de la fuerza de gravedad por la diferencia de alturas en las posiciones inicial y final.

Durante el movimiento hacia abajo, este trabajo es positivo, para el movimiento hacia arriba, negativo.

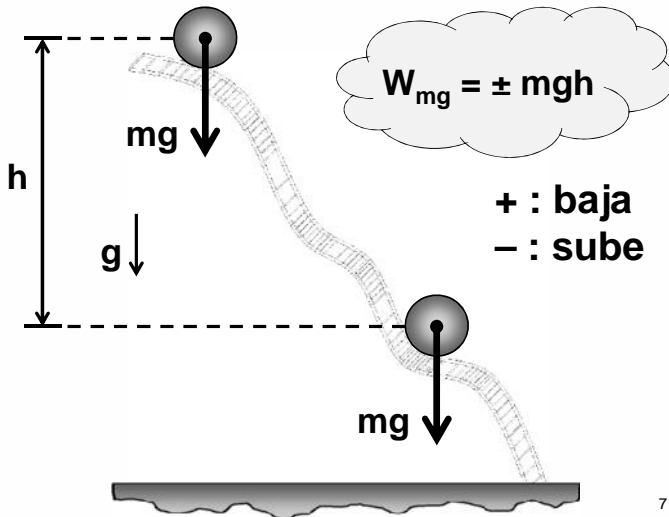
Una de las particularidades de la fuerza de gravedad es que por una trayectoria cerrada, su trabajo es nulo.

Debido a todo esto, la fuerza de gravedad es una fuerza conservativa.

CÉSAR E. MATIENZO L.

6

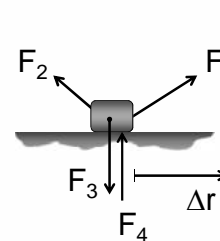
Esto es:



7

TRABAJO NETO O TOTAL (W_n)

Cuando sobre un cuerpo en movimiento están aplicadas varias fuerzas, cada una de ellas realiza trabajo mecánico, siendo el trabajo total de todas esas fuerzas igual a la suma algebraica de los trabajos que efectúan las fuerzas cada una por separado.



$$W_n = \sum_{i=1}^n W_{Fi}$$

$$W_n = \pm F_R \cdot \Delta r \quad \left\{ \begin{array}{l} (+) : \text{acelerado} \\ (-) : \text{desacelerado} \end{array} \right.$$

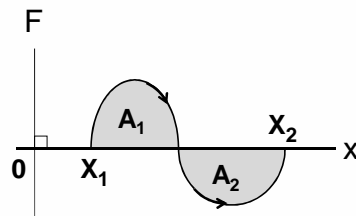
$$\text{Si, } \vec{v} \text{ es cte.} \Rightarrow W_n = 0$$

CÉSAR E. MATIENZO L.

8

TRABAJO DE UNA FUERZA VARIABLE

El trabajo de una fuerza variable en el camino desde el punto x_1 al punto x_2 , es igual al área de la figura limitada por la curva con las ordenadas en los puntos x_1 y x_2 y el eje x .



$$W_F = A_1 - A_2$$

“Áreas debajo del eje x se restan”

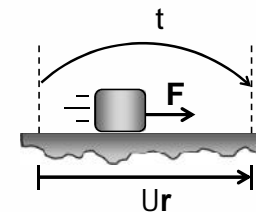
CÉSAR E. MATIENZO L.

9

POTENCIA MECÁNICA

La rapidez de realización del trabajo se caracteriza en la técnica por una magnitud especial, llamada potencia.

La potencia (P) es igual a la razón entre el trabajo (W) y el tiempo (t), durante el que éste fue realizado.



$$P = \frac{W}{t}$$

CÉSAR E. MATIENZO L.

10

Por unidad de potencia se toma aquella con la que en 1 s es realizado un trabajo de 1 J.

Esta unidad recibe el nombre de watt (W) en honor al sabio inglés JAMES WATT, inventor de la máquina de vapor.

Así, pues,

$$1 \text{ watt} = \frac{1 \text{ Joule}}{1 \text{ segundo}}$$

O bien

$$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

En la técnica son utilizadas extensamente unidades mayores de potencia, es decir, el kilowatt (kW) y el megawatt (MW):

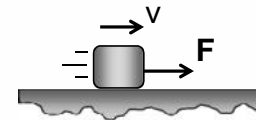
$$1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W}; \quad 1 \text{ MW} = 1\,000\,000 \text{ W}.$$

CÉSAR E. MATIENZO L.

11

Si en el intervalo de tiempo t la fuerza F realiza el trabajo $F \cdot r$, entonces la potencia desarrollada por esta fuerza es $F \cdot r / t$.

Teniendo en cuenta que $r / t = v$, obtenemos para el momento de tiempo dado :



$$P = F \cdot v$$

De $v = P/F$, siendo F constante, la velocidad del cuerpo es proporcional a la potencia del motor.

De $F = P/v$, siendo P constante, la fuerza aplicada al cuerpo en movimiento es mayor a pequeñas velocidades que a grandes.

CÉSAR E. MATIENZO L.

12